

Для доступа к пространственным веб-сервисам был реализован коннектор, который позволяет формировать и осуществлять запросы к Web Processing Services (WPS). Данный коннектор считывает входные данные и параметры, создает запрос в виде XML документа и отправляет его на WPS. После выполнения запроса на WPS коннектор получает и обрабатывает ответ. В качестве WPS в данной системе используется 52°North WPS с дополнительным пакетом 220+ SEXTANTE Processes, который работает под управлением Apache Tomcat 7.0.

### Заключение

Использование BPM и принципов SOA может значительно облегчить разработку систем поддержки пространственного планирования второго поколения. Процессы пространственного планирования могут быть смоделированы в редакторе диаграмм BPMS, а требуемый функционал для пространственного анализа может быть задействован через интеграцию с внешними пространственными веб-сервисами.

### Список литературы

1. Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications. Danvers, MA: Wiley, 1999. Vol.
2. Harris B. Beyond Geographic Information Systems: computer and the planning professionals // Journal of American Planning Association, 1989. Vol. 55(1). – P. 85–90.
3. Weske M. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2012.

УДК 004

## АЛГОРИТМ ПРОГНОЗА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД НА ОСНОВЕ ВЗАИМНЫХ ФАЗОВЫХ СПЕКТРОВ ОТРАЖЕННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН

Нгуен Суан Хунг, С.Н. Сидоренко

Научный руководитель: В.П. Иванченков, к.т.н., доцент каф. ВТ ИК ТПУ  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск  
E-mail: nxh1216@gmail.com, sofyaasn@mail.ru

**Abstracts.** Summarizes the results of research and development of the algorithm for predicting reservoir properties of rocks basing on the mutual phase spectrum of waves, the reflection of waves from the top and bottom of layers absorbing formation. Describes the structure of the algorithm and features of its implementation on a computer.

**Keywords:** predicting the geological section, mutual phase spectrum, phase-frequency tracking, quality function.

**Ключевые слова:** прогноз геологического разреза, взаимный фазовый спектр, фазочастотное прослеживание, функция качества.

Одна из важных задач, решаемых при динамической обработке сейсмических материалов, регистрируемых при поиске нефтяных и газовых месторождений, связана с созданием алгоритмов прогноза свойств геологического разреза (ПГР) с привлечением новых наиболее информативных параметров наблюдаемых волновых полей [1].

Как показано в работах [2, 3], к таким параметрам могут быть отнесены фазочастотные характеристики (ФЧХ) отраженных сейсмических волн.

В данном докладе кратко излагаются результаты разработки и исследования предложенного алгоритма прогноза коллекторских свойств пород на основе взаимных фазовых

спектров волн (ВФС), отраженных от кровли и подошвы исследуемых толщ. Рассматривается структура алгоритма и особенности его реализации на ЭВМ. Для реализации алгоритма привлекаются методы фазочастотного прослеживания (ФЧП) сейсмических волн с равновесной и неравновесной обработкой, функция качества которых в обобщенной форме может быть записана в виде [4]:

$$L(t) = \sum_{i=1}^m W(\omega_k) \cos[\varphi(\omega_k, t)] \quad (1)$$

где  $W(\omega_k)$  – частотная весовая функция, вид которой зависит от реализуемого фазочастотного алгоритма,  $\varphi(\omega_k, t)$  – мгновенный фазовый спектр участка сейсмотрассы, вычисляемый в скользящем окне анализа.

Как показали проведенные исследования отмеченных выше методов ФЧП, они обладают высокой помехоустойчивостью и разрешающей способностью при прослеживании волн в зонах их интенсивной интерференции. Для повышения точности оценки взаимных фазовых спектров выделяемых сигналов в реализуемые методы ФЧП дополнительно введены процедуры, позволяющие гибко изменять временной интервал дискретизации анализируемых сейсмических записей.

При исследовании толькослоистых сред, к которым часто «приурочены» месторождения нефти и газа, наблюдаемые волновые поля имеют, как правило, сложный интерференционный характер. В ряде случаев отраженные волны от анализируемых горизонтов динамически не выразительны, неустойчивы по латерали и выделяются только спорадически. В этих условиях определение ВФС волн, отраженных от кровли и подошвы исследуемых толщ, стандартными методами непосредственно по сейсмическим записям часто не представляется возможным. В этой связи предлагается новый способ оценки ВФС волн по функциям качества (1) отмеченных выше алгоритмов ФЧП. Приводятся исследования предложенного способа оценки ВФС сигналов на различных моделях слоистых поглощающих сред и показывается возможность его применения при анализе сложнопостроенных сред.

Разработанный алгоритм прогноза коллекторских свойств пород на основе ВФС отраженных волн используется в программно-алгоритмическом комплексе «Геосейф», предназначенном для детальной обработки наземных сейсмических наблюдений метода общей глубинной точки (ОГТ), широко используемого при поиске нефти и газа. В докладе приводятся результаты исследования алгоритма на различных моделях волновых полей и его применение для обработки реальных сейсмических материалов.

В целом проведенные исследования указывают на возможность использования взаимных фазовых спектров сейсмических волн в качестве важных новых диагностических признаков при прогнозе нефтегазоносности осадочных толщ.

### Список литературы

1. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсморазведка. – Тверь: Из-во АИС, 2006. – 774 с.
2. Иванченков В.П., Кочегуров А.И., Орлов О.В. Информационные свойства фазовых спектров сейсмических сигналов // Информационное общество. – 2014. – № 3. – С. 34–45.
3. Иванченков В.П., Кочегуров А.И., Черкасова М.А. Анализ информационных свойств взаимных фазовых спектров сейсмических волн // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322. – № 5. – С. 108–115.
4. Иванченков В.П., Кочегуров А.И., Купина Н.А., Орлов О.В. Методы фазочастотного прослеживания отраженных волн и их применение в задачах обработки сейсмической информации // Технология сейсморазведки. – 2013. – № 3. – С. 5–10.